

Aus der orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Prof. Dr. med. Günter Friedebold

**Ergebnisse der konserativen und operativen
Behandlung von kniegelenksnahen Frakturen
an Hand eigener Nachuntersuchungen**

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an dem
Medizinischen Fachbereich der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Mohammed Ali Mofidi
aus Pahlevi/Iran

1973

Aus der orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Prof. Dr. med. Günter Friedebold

**Ergebnisse der konserativen und operativen
Behandlung von kniegelenksnahen Frakturen
an Hand eigener Nachuntersuchungen**

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an dem
Medizinischen Fachbereich der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Mohammed Ali Mofidi
aus Pahlevi/Iran

Referent: Prof. Dr. med. Manfred Weigert
Korreferent: Prof. Dr. med. Fritz Hofmeister

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin



Promoviert am: 27. 6. 1973

A.) Einleitung

B.) Ergebnisse der Nachuntersuchungen der
Kniescheibenbrüche

I. Allgemeiner Teil

II. Spezieller Teil

III. Eigene Untersuchungen

IV. Ergebnisse der Nachuntersuchungen

V. Diskussion

VI. Zusammenfassung

C.) Ergebnisse der Nachuntersuchungen der
Schienbeinkopfbrüche

I. Allgemeiner Teil

II. Spezieller Teil

III. Eigene Untersuchungen

IV. Ergebnisse der Nachuntersuchungen

V. Diskussion

VI. Zusammenfassung

D.) Literaturverzeichnis

Digitized by the Internet Archive
in 2026

A.) E i n l e i t u n g

Frakturen im Bereich des Kniegelenkes gehören zu den relativ seltenen knöchernen Verletzungen des menschlichen Skeletts. In den letzten Jahren sind sie jedoch häufiger geworden, weil die Motorisierung und die Mechanisierung erheblich zugenommen hat.

Über die Art der Behandlung der Frakturen im Bereich des Kniegelenkes besteht zwischen den Verfechtern der operativen und der konserativen Seite keine Einmütigkeiten. An die Behandlung der Brüche im Kniegelenksbereich stellen jedoch beide Seiten die gleichen Anforderungen. Neben der Wiederherstellung einer schmerzfreien Standfestigkeit wird das Erzielen eines geraden Beines mit möglichst großer Beweglichkeit von der vollen Streckung aus gefordert. Diese Anforderung besonders deshalb, weil das Kniegelenk mehr noch als alle anderen Gelenke auf Fehlstellung und Fehlbelastung mit Schmerzen, Ergüssen und später mit arthrotischen Veränderungen reagiert.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Behandlungsergebnisse der konserativ und operativ behandelten kniegelenksnahen Frakturen, die von 1959 - 1970 in der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim behandelt wurden, anhand von Nachuntersuchungen auszuwerten.

In der Gegend des Kniegelenkes können folgende Frakturen vorkommen:

1. Frakturen der Patella
2. Frakturen des Unterschenkels
und seiner Condylen
3. Frakturen des Femurs und
seiner Condylen

B.) Ergebnisse der Nachuntersuchungen der Kniescheibenbrüche

I. Allgemeiner Teil

Die Patella ist ein in die Sehne des Musculus quadriceps femoris eingelagertes Sesambein, das größte unseres Körpers. Diese abgeplattete Knochenscheibe hat ungefähr Dreiecksform, so daß an ihr eine distal gerichtete Spitze, Apex patellae, und eine proximale, Basis patellae, unterschieden werden. Die vordere Fläche der Patella ist rauh, die hintere eine mit Knorpel überzogene Gelenkfläche, Facies articularis, die durch eine senkrechte leichte Erhebung in zwei ungleiche Felder geteilt wird. Lateral und medial der Kniescheibe verläuft der sogenannte "Reservestreckapparat", das sind teils muskulöse, teils sehnige Ausläufer des Musculus vastus lateralis und des Musculus vastus medialis sowie der Fascie, die in das Ligamentum patellae unterhalb der Kniescheibe einstrahlt.

BROOKE ist der Meinung, daß die Kniescheibe keine funktionelle Bedeutung hat, und daß sie ohne Benachteiligung entfernt werden kann. Demgegenüber sind andere Autoren (BRANDT, PAP, BAUMGARTL, A. N. WITT) der Ansicht, daß die Patella als Zentralisationspunkt der von allen Seiten einwirkenden Kräfte neben dem knöchernen Schutz, den sie dem Knie bietet, auch wichtige bewegungsphysiologische Funktionen zu erfüllen hat. BERENTY ist der Meinung, daß die Kniescheibe für die komplette Kniegelenksfunktion zwar nötig, aber nicht unentbehrlich ist.

Bei der Behandlung von Patellafrakturen ist von entscheidender Bedeutung festzustellen, ob es zu einer Unterbrechung des ligamentären "Streck- bzw. Reservestreckapparates" gekommen ist.

Alle Autoren stimmen überein, bei allen Patellafrakturen, deren Fragmente geringgradig auseinandergewichen sind und der seitliche Streckapparat nicht zerrissen ist, konservativ zu behandeln (BERENTY, BÖHLER, BRANDT, LENTZ, PAP, SENST). Bei allen Patellafrakturen, bei denen der Bandapparat intakt geblieben ist, legen BÖHLER und LENTZ nach Abschwellung des Kniegelenkes eine Gipshülse für 5 - 6 Wochen an, nach 10 Tagen kann der Verletzte aufstehen und zunehmend belasten. PAP, SENST und NOWAK führen bei erhaltener Streckfähigkeit die funktionelle Behandlung der Kniescheibenbrüche durch. Im Gegensatz zu PAP, der die funktionelle Behandlung bis zu einer Fragmentdehiscenz von 8 mm wählt, sehen SENST und NOWAK einen Bruchspalt von 2 mm an der Gelenkfläche bei gebeugtem Kniegelenk als obere Grenze an.

Bei funktioneller Behandlung geht PAP folgendermaßen vor: nachdem die Kniegelenkschwellung - ca. 5 - 8 Tagen - abgeklungen ist, läßt er mit vorsichtigen aktiven Bewegungen beginnen. Wenn keine Schwellung vorhanden ist, läßt er sofort das Knie bewegen, der im Bett liegende Verletzte beugt sein Knie 5 - 10 Grad ein, die Streckung geschieht in den ersten Tagen passiv, in dem der Patient sein Bein einfach im Bett zurückfallen läßt, in der 2. Woche beginnt er mit aktiver Streckung mit Aufhebeübungen der Ferse mit gestrecktem Knie. Die Kranken dürfen nach 3 Wochen aufstehen und herumlaufen. Wöchentlich wird eine Röntgenaufnahme zur Kontrolle angefertigt. Wenn die Distraction zunimmt, wird operativ eingegriffen.

PAP berichtet über 14 Patienten mit Patellafrakturen, die funktionell behandelt wurden. Bei allen Patienten wurde ein sehr gutes funktionelles Ergebnis erreicht. SENST und NOWAK berichten über 13 Patienten mit funktioneller Behandlung. Bei einer Nachuntersuchung 9 - 31 Monate nach Abschluß der Behandlung fanden sie in 12 Fällen eine knöchern konsoli-

dierte Fraktur und ein sehr gutes funktionelles Resultat. Nach 5 - 6 Wochen sind die Kranken arbeitsfähig. Bei Gipsbehandlung und anschließender krankengymnastischer Nachbehandlung dauert die Arbeitsunfähigkeit bedeutend länger (PAP).

Alle Patellafrakturen, bei denen der seitliche Streckapparat zerrissen ist, müssen operativ behandelt werden (BÖHLER, LENTZ, PAP, SENST).

Zahlreiche Autoren befaßten sich damit die distrahierten Bruchstücke wieder aneinander zu bringen. MALGAIGNE hatte eine Klemme konstruiert, die mit je 2 scharfen Haken das obere und untere Fragment durch die Haut faßte. Mit einem Schraubengewinde wurden die Haken einander genähert. Diese Klemme wurde bald verlassen, weil es häufig zu Infektionen des Kniegelenkes kam, die eine Amputation des Beines zur Folge hatten. VOLKMANN machte eine subkutane Sehnennaht und Kocher führte einen Draht um die Bruchstücke herum, also durch das Gelenk und knüpfte ihn vorne über einen Jodoformgazestreifen.

Alle diese Behandlungsarten führten nicht zum Ziel, weil die zerrissenen seitlichen Streckapparate nicht genäht wurden. LISTER war der erste, der 1877 unter dem Schutze der Antisepsis das Kniegelenk bereits eröffnete und die Knie-scheibe mit Draht nähte. Kurz darauf folgte ihm Trendelenburg. Auch diese operativen Eingriffe blieben ohne Erfolg, weil der Bandapparat und die Kapsel nicht versorgt wurden. F. SCHULTZE hielt sogar die Patellanaht mit Draht für überflüssig und das Wesentliche in der straffen Wiedervereinigung des seitlichen Streckapparates, wodurch allein schon eine Adaptation der Kniescheibenbruchfläche erreicht werden könnte.

Da die möglichst frühzeitige funktionelle Nachbehandlung und Mobilisierung von entscheidender Bedeutung ist, wird heute die Patellanaht mit der Nahtvereinigung des seitlichen Streckapparates - und das ist fast noch wichtiger als die Naht der Kniescheibe (LENTZ) - kombiniert.

Nach Patellanaht und Naht des Streckapparates stellen BÖHLER und BRANDT das Bein auf einer Braun'schen Schiene ruhig. BÖHLER legt bei störungsfreier Wundheilung schon nach 8 Tagen eine Gipshülse an und der Patient darf sofort laufen, und zwar pro Tag einen Kilometer über den Tag verteilt und pro Woche einen Kilometer mehr, wenn keine Schmerzen auftreten. Außerdem muß der Patient mehrere Male am Tage das Bein zur Waagerechten heben. BÖHLER ist der Ansicht, daß durch das aktive Heben des mit Gipsverband belasteten Beines die Muskeln viel mehr gekräftigt werden wie durch Massagen. Die Patella bewegt sich dabei auf der Unterlage und kann deshalb nicht mit ihr verwachsen (BAUMGARTL, BÖHLER). Die Gipshülse bleibt für 3 - 4 Wochen liegen.

BERENTHEY und KALABAY sind der Meinung, daß die nach dislozierten Frakturen beobachteten Gelenkschädigungen und deren Folge auf zwei Ursachen zurückgeführt werden können: einerseits auf die zu lange Fixation, andererseits auf die an der Knorpelfläche zurückgebliebenen Unebenheiten. Um diese Schwierigkeiten zu beseitigen vertreten die Autoren die Ansicht, daß neben allgemein anerkannter Indikationen der Patellektomie - bei Tumoren, Tuberkulose, Chondromalacie, schwere femoropatellare Arthrosen - auch diese bei jenen Zertrümmerungsbrüchen sowie jenen hochgradig infizierten offenen Frakturen der Kniescheibe durchgeführt werden soll, bei denen die Aussichten mit konservativeren operativen Lösungen meist schlechter sind (BERENTHEY, LENTZ, HAMACHER, JONASCH, SCHWEIKERT). Die Angaben in THOMSONS Mitteilungen weisen daraufhin, daß zur Be-

handlung von Verletzungen die partielle Patellektomie empfehlenswert sei, da die nachteiligen Folgen der Patellektomie nicht in Erscheinung treten. Die Hemipatellektomie hat in jenen Fällen ihre Berechtigung, wenn die Vereinigung der Bruchstücke schlechtere Aussichten bietet als die Ausführung der Hemipatellektomie (BERENTY, KALABAY).

II. Spezieller Teil

1. Eigenes Krankengut und Methodik der Nachuntersuchung

In den Jahren zwischen 1959 und 1970 wurden in der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim 34.489 Patienten stationär behandelt. Von diesen 34.489 Patienten kamen 280 = 0,81 % wegen Frakturen im Bereich des Kniegelenkes, und zwar:

- 132 = 47,14 % Patienten mit 134 Patellabrüchen
(2 Verletzte hatten beide Knie-
scheiben gebrochen)
- 127 = 45,35 % Patienten mit 128 Tibiakopffrak-
turen (1 Verletzter mit Tibiakopf-
fraktur beiderseits)
- 19 = 6,78 % Patienten mit supracondylären Fe-
murfrakturen
- 2 = 0,71 % Patienten mit isolierten Fibula-
köpfchenbrüchen

Von den 134 Kniescheibenbrüchen waren 111 frische Frakturen. In 23 Fällen handelte es sich um veraltete Brüche, die primär auswärts behandelt wurden. Von diesen 23 Verletzten kamen 14 wegen arthrotischen Kniegelenksveränderungen mit erheblichen Schmerzen und 9 zur Rehabilitation wegen Bewegungseinschränkungen im Kniegelenk.

Von den 111 frischen Patellafrakturen waren:

109 = 98 % geschlossene Frakturen

3 = 2 % offene Frakturen

Formend der Patellafrakturen bei 132 Patienten (134 Patella-
brüche), die von 1959 bis 1970 in der orthopädischen Klinik
und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Hele-
ne-Heim behandelt wurden:

Querfraktur ohne Dehiszenz	34 = 25,37 %
Querfraktur mit Dehiszenz	25 = 21,64 %
Trümmerfraktur mit haupt- sächlichem Betroffensein des distalen Fragmentes	55 = 41,04 %
Sternfraktur	6 = 4,47 %
Längsfraktur	5 = 3,73 %
Infraktionen	5 = 3,73 %

Todesfälle: eine 75-jährige Patientin starb 13 Tage nach der
stationären Aufnahme an cerebraler Massenblu-
tung.

Geschlecht:

Von den 132 Verletzten waren:

78 = 59,09 % männlich

54 = 40,90 % weiblich

Das Durchschnittsalter der Patienten mit Patellafraktur be-
trug bei weiblichen Verletzten 48,9 Jahre, bei männlichen
Verletzten 39,4 Jahre.

Altersverteilung von 132 Verletzten mit Patellafrakturen

	<u>weibliche</u> <u>Verletzte</u>	<u>männliche</u> <u>Verletzte</u>
10 - 19 Jahre	-	5
20 - 29 Jahre	9	24
30 - 39 Jahre	2	11
40 - 49 Jahre	3	14
50 - 59 Jahre	19	9
60 - 69 Jahre	9	7
70 - 79 Jahre	11	5
80 - 89 Jahre	1	2

Ein männlicher Verletzter war 9 Jahre alt.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß das Auftreten der Patellafrakturen bezüglich des Geschlechtes unterschiedlich ist insofern, als daß die Frakturen bei dem weiblichen Geschlecht hauptsächlich in höherem Alter (zwischen 5. und 7. Dezennium) und bei dem männlichen Geschlecht in jüngeren Jahren (zwischen dem 2. und 4. Dezennium) auftreten.

Unfallursache:

Die häufigsten Unfallursachen bei den Patellafrakturen waren die Unfälle im Verkehr.

Unfallursachen bei 132 Patienten mit Patellafrakturen

Sport und Spiel	6 = 4,54 %
Betrieb	16 = 12,12 %
Verkehr	49 = 37,12 %
Haushalt	31 = 23,48 %
Straßenunfälle (Glatteis usw.)	30 = 22,72 %

Behandlungsart

Von den insgesamt 134 Patellafrakturen wurden

56 = 41,79 % konservativ (9 auswärts),

78 = 58,21 % operativ (14 auswärts)

behandelt.

Von den 111 frischen Patellafrakturen wurden

47 = 42,34 % konservativ,

64 = 57,65 % operativ

behandelt.

Die konservative Behandlung bestand nach Abklingen der Schwellung oder Punktion eines vorhandenen Ergusses im Anlegen eines Gipstutors. In der Regel wurden die Patienten nach 1 - 2 Wochen mit der Gipshülse entlassen. Die stationäre Wiederauf-

nahme zur Gipsentfernung und medico-mechanischer Behandlung erfolgte nach 3 - 4 Wochen.

Der operative Eingriff bei den 64 frischen Patellafrakturen bestand in:

- 31 mal = 48,43 % distale Patellektomie
- 24 mal = 37,5 % Cerclage oder Patellanaht
- 5 mal = 7,81 % Patellektomie
- 4 mal = 6,25 % proximale Patellektomie

Wundheilung

Fadenfisteln traten bei 64 operierten frischen Patellafrakturen 2 mal = 3,12 % auf.

Bei den 14 auswärts operierten Patienten kam es

- 2 mal = 14,2 % zur Fistelbildung und
- 1 mal = 7,1 % zur Osteomyelitis,

so daß 4 Jahre später wegen starker Schmerzen und arthrotischen Veränderungen des Gelenkes eine Kniegelenksarthrodese durchgeführt werden mußte.

III. Eigene Untersuchungen

Von den 132 Verletzten kamen 52 der Aufforderung zur klinischen und röntgenologischen Untersuchung nach. Von den 52 Nachuntersuchten hatte ein Patient beide Kniescheiben gebrochen, so daß insgesamt 53 Patellafrakturen nachuntersucht wurden.

Von diesen 53 Patellafrakturen waren

- 15 = 28,3 % konservativ,
 - 38 = 71,69 % operativ
- behandelt worden.

Übersicht der Operationseingriffe bei 38 nachunter- suchten Patellafrakturen

22 mal =	57,89 %	distale Patellektomie
12 mal =	31,57 %	Cerclage oder Patellanaht
3 mal =	7,89 %	Patellektomie
1 mal =	2,63 %	proximale Patellektomie

Der Zeitraum zwischen Unfallereignis und Nachuntersuchung betrug $1\frac{1}{2}$ bis 12 Jahre, im Durchschnitt also 6,3 Jahre. Lediglich ein Patient wurde 14 Jahre nach dem Unfallereignis nachuntersucht.

Die klinische und röntgenologische Nachuntersuchung der beiden unteren Extremitäten erfolgte nach folgendem Schema:

- Streckung und Beugung
- Seitenbandapparate
- Schubladenphänomen
- Muskelatrophie
- Beinlänge
- Achse des Beines
- Gangbild
- Röntgenaufnahme beider Knie
in beiden Ebenen

und die Frage nach Schmerz sowie berufliche und außerberufliche Aktivität.

Bei der Beurteilung von Nachuntersuchungsergebnissen wurden die Richtlinien, die NOWAK und SENST anwendeten, angewandt:

sehr gut:	kein Unterschied zum nichtverletzten Kniegelenk in allen Untersuchungen, keine Arthrose im Röntgenbild
gut:	Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder starker Beanspruchung, normaler Gang, Muskelschwund 1 - 2 cm, Streckung frei, Beugung bis 15 Grad eingeschränkt, keine Achsenanomalien oder Wackelknie, keine Beinverkürzung, keine Arthrose

befriedigend:	mässige Beschwerden bei erheblicher Beanspruchung, unauffälliger Gang, Muskelschwund von 2 - 5 cm, Streckung bis 10 Grad, Beugung bis 90 Grad eingeschränkt, angedeutete Achsenanomalie oder Wackelknie, Beinverkürzung von 1 - 2 cm, leichte Arthrose
schlecht:	alle schlechteren Ergebnisse als unter befriedigend angeführt

IV. Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Funktionelle Ergebnisse von 53 nachuntersuchten Patellafrakturen, die von 1959 bis 1970 in der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim behandelt wurden:

<u>Art der Behandlung</u>	<u>nachunter-</u> <u>suchte</u>	<u>sehr gut</u>	<u>gut</u>	<u>befriedi-</u> <u>gend</u>	<u>schlecht</u>
konserativ behandelte	15	6	4	5	-
Hemipatellektomie	23	10	10	3	-
Patellektomie	3	2	1	-	-
Cerclage oder Patellanaht	12	3	2	2	5

Prozentual

a) konserativ behandelte Verletzte (15 Frakturen)

sehr gut	6 = 40,00 %
gut	4 = 26,66 %
befriedigend	5 = 33,33 %
schlecht	0 = 0,00 %

b) operativ behandelte Verletzte (38 Frakturen)

sehr gut	15 = 39,47 %
gut	13 = 34,21 %
befriedigend	5 = 13,15 %
schlecht	5 = 13,15 %

Krankenblatt-Nr. 2579/67

Röntgen-Nr. 766/67

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 62 Jahre,
Nachuntersuchung nach 5 Jahren 2 Monaten.

Behandlung: Draht-Cerclage (wurde auswärts durchgeführt),
anschließend 5-monatige Gipsbehandlung.

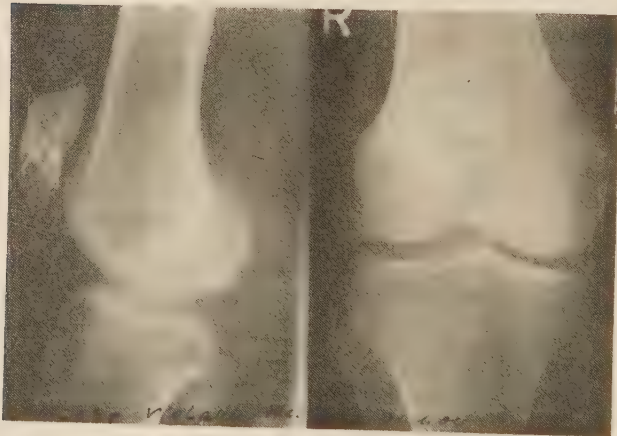


Abb. 1 a

11.9.1967: Schlecht adaptierte Patellaschrägfraktur.
Sehr schlechte Lage des Drahtes.

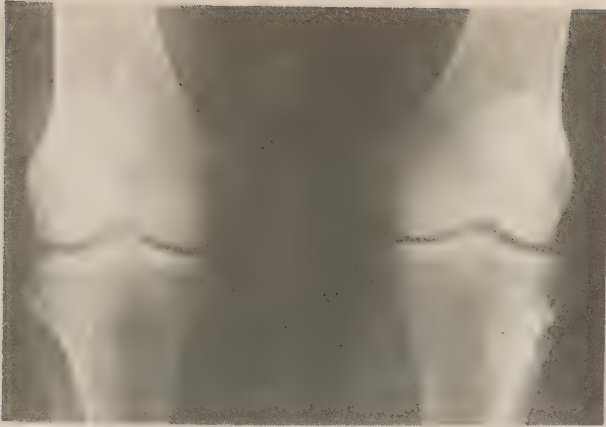


Abb. 1 b u. c

16.2.1972: Das Osteosynthesematerial wurde am 11.10.1967 entfernt.

Pseudarthrose. Arthrose der retropatellären Gelenkfläche.

Klinik: Starke Schmerzen; Patient läuft zeitweise mit Stock. Streckung frei, Beugung bis 80 Grad möglich.

Krankenblatt-Nr. 320 /69

Röntgen-Nr. 509a/69

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 28 Jahre,
Nachuntersuchung nach 2 Jahren und 10 Monaten.

Behandlung: Zuggurtung und Gipsverband für 7 Wochen.

Klinik: Schmerzen bei längerem Sitzen und Autofahren.
Bis auf ein leichtes vorderes Schubladenphä-
nomen klinisch o. B..



Abb. 2 a

31.1.1969: Distale Patellaquérfraktur mit leichter
Dehiszenz der Fragmente.



Abb. 2 b Reposition der Fragmente und Fixierung
mit Zuggurtung.



Abb. 2 c Osteosynthesematerial am 20.5.1969 entfernt.
Fraktur nicht erkennbar, keine Arthrose.

Krankenblatt-Nr. 2936 /66
Röntgen-Nr. 3652a/66

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 59 Jahre,
Nachuntersuchung nach 5 Jahren 2 Monaten.

Behandlung: Distale Hemipatellektomie mit Naht des
Reservestreckapparates.



Abb. 3 a Patellaquerfraktur mit erheblicher Dehiscenz
und Zertrümmerung des distalen Fragmentes.



Abb. 3 b u. c

5 Jahre nach distaler Hemipatellektomie.
Keine arthrotischen Veränderungen an der
retropatellären Gelenkfläche. Leichte Kalk-
schattenauflagerungen im Ligamentum patellae.

Klinik: Bis auf eine Beugehemmung von 20 Grad
klinisch kein pathologischer Befund.

Krankenblatt-Nr. 783 /57

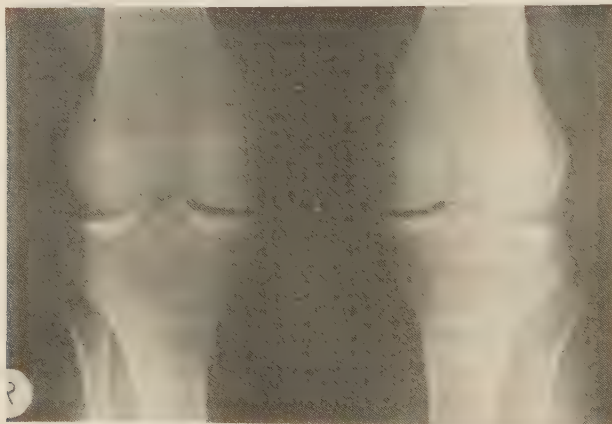
Röntgen-Nr. 1556a/57

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 13 Jahre,
Nachuntersuchung nach 14 Jahren.

Beidseitige Patellafraktur durch Sturz auf beide Knie.

Behandlung: Die Frakturen wurden damals auswärts operativ versorgt. Es wurden anscheinend nur die Bandapparate genäht. Genaue Unterlagen und die primären Aufnahmen liegen nicht vor. Wegen starker Schmerzen, Genua valga, arthrotischer Veränderungen an der retropatellären Gelenkfläche und Beugekontrakturen erfolgte am 13.7.1962 die rechtsseitige und am 17.8.1962 die linksseitige Patellektomie.

Klinik: Keine Beschwerden, normales Gangbild, Streckung und Beugung beiderseits frei, Bandapparate intakt.



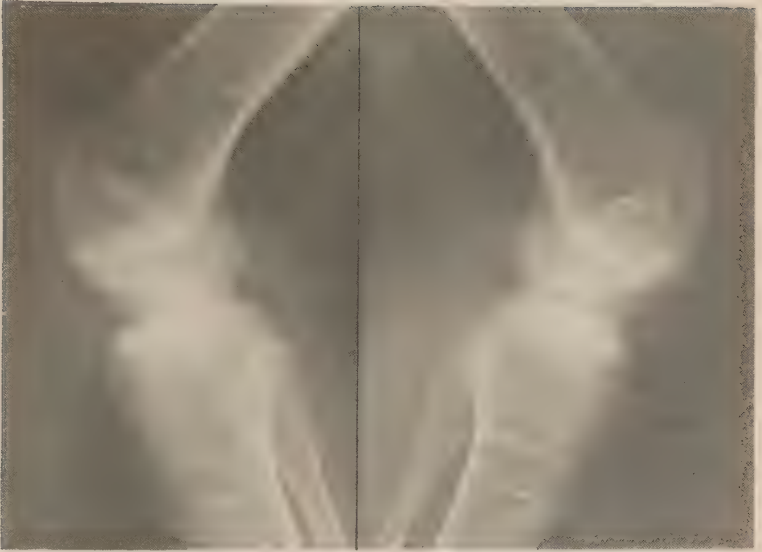


Abb. 4 a u. b

9 1/2 Jahre nach beidseitigen Patellektomien.
Kein Anhalt für Arthrose im Bereich der beiden
Kniegelenke.

Ergebnisse der Nachuntersuchungen im Einzelnen:

Subjektive Beschwerden

a) konserativ behandelte Verletzte

Von den 15 konserativ behandelten Verletzten hatten:

keine Beschwerden	7 = 46,66 %
Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder star- ker Beanspruchung	6 = 40,00 %
mässig starke Beschwerden bei Beanspruchung	2 = 13,33 %
Spontanschmerz in Ruhe	0 = 0,00 %

b) operativ behandelte Verletzte

Von den 23 Patienten mit Hemipatellektomie hatten:

keine Beschwerden	12 = 52,17 %
Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder star- ker Beanspruchung	10 = 43,47 %
mässig starke Beschwerden bei Beanspruchung	0 = 0,00 %
Spontanschmerz in Ruhe	1 = 4,34 %

Von den 12 Patienten mit Cerclage oder Patellanaht
behandelten Verletzten hatten:

keine Beschwerden	4 = 33,33 %
Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder star- ker Beanspruchung	1 = 8,33 %
mässig starke Beschwerden bei Beanspruchung	3 = 25,00 %
Spontanschmerz in Ruhe	4 = 33,33 %

Von den 2 Patienten mit Patellektomie hatten:

keine Beschwerden	2 = 100 %
-------------------	-----------

Subjektive Beschwerden bei 15 konservativ und 37 operativ behandelten Patienten mit Patellafraktur

	<u>konservativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
keine Beschwerden	7 = 46,66 %	18 = 48,60 %
Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder starker Beanspruchung	6 = 40,00 %	11 = 27,00 %
mässig starke Beschwerden bei Beanspruchung	2 = 13,33 %	3 = 8,10 %
Spontanschmerz in Ruhe	0 = 0,00 %	5 = 13,51 %

Beweglichkeit

a) konservativ behandelte Verletzte

Von den 15 konservativ behandelten Verletzten zeigten:

freie Streckung	15 = 100,00 %
freie Beugung	13 = 86,66 %
Beugungshemmung von 10 - 20 Grad	2 = 13,33 %

b) operativ behandelte Verletzte

Von den 23 Patienten mit Hemipatellektomie zeigten:

freie Streckung	23 = 100,00 %
freie Beugung	19 = 82,60 %
Beugungshemmung von 10 - 20 Grad	3 = 13,04 %
Beugungshemmung bis 80 Grad	1 = 4,34 %

Von den 12 mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Verletzten zeigten:

freie Streckung	8 = 66,66 %
Streckausfall von 10 - 20 Grad	2 = 16,66 %
Streckausfall von 30 - 40 Grad	1 = 8,33 %
freie Beugung	6 = 50,00 %

Beugungshemmung von 10 - 20 Grad	1 = 8,33 %
Beugungshemmung von 30 - 40 Grad	2 = 16,66 %
Beugung bis 120 Grad	2 = 16,66 %
Kniegelenksarthrodese	1 = 8,33 %

Ein Verletzter mit beidseitiger Patellektomie zeigte freie Streckung und freie Beugung beiderseits. Ein Verletzter mit Patellektomie zeigte freie Streckung und die Beugung betrug 90 Grad.

Bewegungsausmaß am Kniegelenk bei 15 konserativ und 38 operativ behandelten Patellafrakturen

	<u>konserativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
freie Streckung	15 = 100,00 %	34 = 89,40 %
Streckausfall von 10 - 20 Grad	0 = 0,00 %	2 = 5,20 %
Streckausfall von 30 - 40 Grad	0 = 0,00 %	1 = 2,63 %
freie Beugung	13 = 86,66 %	27 = 71,90 %
Beugungshemmung von 10 - 20 Grad	2 = 13,33 %	4 = 10,50 %
Beugungshemmung von 30 - 40 Grad	0 = 0,00 %	4 = 10,50 %
Beugung bis 120 Grad	0 = 0,00 %	2 = 5,20 %
Arthrodese	0 = 0,00 %	1 = 2,63 %

Aktivität

a) konserativ behandelte Verletzte

Von den 15 konserativ behandelten Patienten hatten:

volle berufliche und außerberufliche Aktivität	12 = 80,00 %
voll berufliche, be- schränkte außerberufli- che Aktivität	3 = 20,00 %
teilweise beschränkte berufliche Aktivität	0 = 0,00 %
Berufswechsel	0 = 0,00 %

b) operativ behandelte Verletzte

Von den 23 Patienten mit Hemipatellektomie hatten:

volle berufliche und außerberufliche Aktivität	21 = 91,30 %
volle berufliche, beschränkte außerberufliche Aktivität	2 = 8,69 %
teilweise beschränkte berufliche Aktivität	0 = 0,00 %
Berufswechsel	0 = 0,00 %

Von den 12 mit Cerclage behandelten Patienten hatten:

volle berufliche und außerberufliche Aktivität	5 = 41,55 %
volle berufliche, beschränkte außerberufliche Aktivität	0 = 0,00 %
teilweise beschränkte berufliche Aktivität	3 = 25,00 %
Berufswechsel	4 = 33,33 %

Von den 2 Patienten mit Patellektomie hatten:

volle berufliche und außerberufliche Aktivität	2 = 100,00 %
--	--------------

Berufliche und außerberufliche Aktivität bei 15 konservativ und 37 operativ behandelten Patienten mit Patellafrakturen

	<u>konservativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
volle berufliche und außerberufliche Aktivität	12 = 80,00 %	28 = 75,67 %
volle berufliche, beschränkte außerberufliche Aktivität	3 = 20,00 %	2 = 5,40 %
teilweise beschränkte berufliche Tätigkeit	0 = 0,00 %	3 = 8,10 %
Berufswechsel	0 = 0,00 %	4 = 10,81 %

Gangbild

a) konserativ behandelte Verletzte

Von den 15 konserativ behandelten Patienten hatten:

normaler Gang	13 = 86,66 %
leichtes Hinken	2 = 13,33 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	0 = 0,00 %

b) konserativ behandelte Verletzte

Von den 23 Patienten mit Hemipatellektomie hatten:

normaler Gang	20 = 86,95 %
leichtes Hinken	3 = 10,05 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	0 = 0,00 %

Von den 12 mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Patienten hatten:

normaler Gang	5 = 41,66 %
leichtes Hinken	4 = 33,33 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	3 = 25,00 %

2 Verletzte mit Patellektomie hatten:

normaler Gang	2 = 100,00 %
leichtes Hinken	0 = 0,00 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	0 = 0,00 %

Gangbild bei 15 konserativ und 37 operativ behandelten Patienten mit Patellafraktur

	<u>konserativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
normaler Gang	13 = 86,66 %	27 = 72,97 %
leichtes Hinken	2 = 13,33 %	7 = 18,91 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	0 = 0,00 %	3 = 8,10 %

Seitenfestigkeit und Schubladenphänomen bei 15 konservativ und 37 operativ behandelten Patienten mit Patellafraktur

	<u>konservativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
Lockerung des medialen Bandes	1 = 6,66 %	-
Lockerung des lateralen Bandes	-	-
vorderes Schubladenphänomen	-	2 = 5,40 %
hinteres Schubladenphänomen	-	-

Muskelatrophie

Von den 15 konservativ behandelten Patienten schieden 2 Verletzte wegen Kriesverletzungen am Oberschenkel bei der Bewertung aus.

13 konservativ behandelte Patienten hatten:

keine Muskelatrophie	12 = 92,30 %
Muskelatrophie von 1 - 2 cm	0 = 0,00 %
Muskelatrophie von 2 - 5 cm	1 = 7,09 %

Von den 37 operativ behandelten Patienten schieden 2 wegen Muskelatrophie des nicht verletzten Beines, die vor dem Unfall bestand, von der Bewertung aus (ein Patient war durch Hemipatellektomie und ein anderer mit Cerclage behandelt worden).

Von den 22 Patienten mit Hemipatellektomie hatten:

keine Muskelatrophie	9 = 40,90 %
Muskelatrophie von 1 - 2 cm	11 = 50,00 %
Muskelatrophie von 2 - 5 cm	2 = 9,09 %

Von den 11 mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Patienten hatten:

keine Muskelatrophie	5 = 45,45 %
Muskelatrophie von 1 - 2 cm	3 = 27,27 %
Muskelatrophie von 2 - 5 cm	3 = 27,27 %

Ein Verletzter mit Patellektomie hatte einen Muskelschwund von 2 cm. Bei einem Patienten mit Patellektomie waren die Umfangsmaße gleich.

Bei der Beurteilung des Muskelschwundes der Gesamtzahl der operierten (37) schieden 3 Verletzte (2 wegen Atrophie des anderen Beines und ein Verletzter mit beidseitiger Patellektomie aus.

Muskelschwund bei 13 konserativ und 34 operativ behandelten Patienten mit Patellafraktur

	<u>konserativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
keine Muskelatrophie	12 = 92,30 %	14 = 41,17 %
Muskelatrophie von 1 - 2 cm	0 = 0,00 %	15 = 44,11 %
Muskelatrophie von 2 - 5 cm	1 = 7,09 %	5 = 14,70 %

Arthrose

Von den 15 konserativ behandelten Patienten hatten 3 mittelstarke, vom Unfall unabhängige, Arthrosen.

Von den übrigen 12 konserativ behandelten Patienten hatten:

keine Arthrose	8 = 66,66 %
Verkalkung des Ligamentum patellae	0 = 0,00 %
Arthrose der Patella- gleitbahn	4 = 33,33 %
handwulste an Tibia- oder Femurcondylen	0 = 0,00 %

Von den 23 Patienten mit Hemipatellektomie hatten:

keine Arthrose	16 = 69,56 %
Verkalkung des Ligamentum patellae	5 = 21,73 %
Arthrose in der Patella-Gleitbahn	2 = 8,69 %
Randwulste an Tibia- oder Femurcondylen	0 = 0,00 %

Von den 11 mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Patienten hatten:

keine Arthrose	4 = 33,33 %
Verkalkung des Ligamentum patellae	1 = 8,33 %
Arthrose in der Patella-gleitbahn	4 = 3,33 %
Randwulste an Tibia- oder Femurcondylen	2 = 16,66 %

Ein Patient mit Ankylose schied bei der Bewertung aus.

Bei den 2 Patienten mit Patellektomie bestand bei einem eine leichte Verkalkung des Ligamentum patellae.

Arthrose im Bereiche des Kniegelenkes bei 12 konserativ und 37 operativ behandelten Patellafrakturen.

	<u>konserativ behandelte Patienten</u>	<u>operativ behandelte Patienten</u>
keine Arthrose	8 = 66,66 %	22 = 59,40 %
Verkalkung des Ligamentum patellae	0 = 0,00 %	7 = 18,90 %
Arthrose in der Patella-gleitbahn	4 = 3,33 %	6 = 16,50 %
Randwulste an Tibia- oder Femurcondylen	0 = 0,00 %	2 = 4,50 %

BANDI führt zwei Gründe für das relativ häufige Auftreten der posttraumatischen Arthrose im femoro-patellaren Abschnitt auf:

Erstens der am Kniegelenk schmale Toleranzbereich für genügende Kongruenz der Gelenkteile: eine geringe Abweichung von Form oder Funktion führt zur Bildung von umschriebenen Überlastungszonen und zweitens der hohe femoro-patellare Gelenkdruck. Dieser stellt bei jeder Kongruenzeinbuße eine Bedrohung des Gelenkes dar. Als kausale Therapie soll daher eine Normalisierung der Patellagleitbahn zum Druckausgleich in der Frontalebene und eine Reduktion des femoro-patellaren Druckes in der Sagittalebene angestrebt werden.

Beinlänge

Lediglich 2 Patienten (mit Cerclage behandelt) zeigten eine Beinverkürzung von je 2 cm.

Achsenanomalien

Nur ein mit Cerclage behandelter Patient hatte eine X-Beinstellung von 10 Grad.

Diskussion

Alle Patellafrakturen ohne Unterbrechungen des ligamentären Streck- bzw. Reservestreckapparates sollten primär immer konservativ behandelt werden. Die operative Frakturbehandlung ist mit größeren Komplikationsmöglichkeiten belastet, deren die schwerwiegendste die Infektion ist. Auch eine kleine Stufe an der retropatellären Gleitfläche stellt keine absolute Indikation zu einem operativen Eingriff dar.

PAUWELS begründet die Vorteile einer Druckosteosynthese mittels Zuggurtung für die Frakturbehandlung damit, daß bei der Beugung am Kniegelenk die Reposition der Fragmente durch die Konfiguration des Condylenmassives erzwungen wird. PAP, SENST und NOWAK beobachteten ähnliche Repositionsmechanismen auch bei funktioneller Behandlung. SENST und NOWAK sahen mehrfach den Ausgleich einer kleinen Stufe an der retropatellären Gleitfläche bei ihrer funktionellen Behandlung. Die von PAP, SENST und NOWAK bevorzugte Behandlung der Patellafraktur mit erhaltener Streckfähigkeit stellt eine Alternative zur allgemein geübten Gipstutorbehandlung dar. Die guten Heilergebnisse PAP 100 %, SENST und NOWAK 92,3 %) bei dieser Therapieform begründeten die Autoren mit frühzeitiger Bewegung des Kniegelenkes. Durch die frühzeitige Mobilisierung des Gelenkes lassen sich die Ernährungsstörungen des Knorpels sowie synoviale Verklebungen weitgehend vermeiden (Mohing).

BAUMGARTL ist der Ansicht, daß es bei Patellafrakturen vielmehr zu Läsionen an der retropatellären Gleitfläche kommt. Auf Grund dieser Läsionen bilden sich dann Verwachsungen zwischen der Kniescheibe und der Unterlage. Diese Verklebungen lassen sich teilweise dadurch vermeiden, daß der Verletzte frühzeitig aufgefordert wird den Quadriceps immer wieder anzuspannen und damit das Patellaspiegel zu provozieren.

Die moderne Bindegewebsforschung hat gezeigt, daß die Gelenkkapsel einen entscheidenden Einfluß auf den Gelenkstoffwechsel hat. Die Gelenkkapsel ist einerseits Träger der sekretorischen und resorptiven Elemente, andererseits wird in den Bindegewebszellen der Kapsel die Synovialflüssigkeit gebildet. Die Synovialflüssigkeit schafft die optimalen Verhältnisse für eine gleitfähige Gelenkschmieren und außerdem liefert sie Fähigkeiten für die Ernährung des Knorpels. Wird die Gelenkkapsel zum Beispiel durch längere Ruhigstellung geschädigt, können die sekretorischen und resorptiven Eigenschaften des Knorpels zum Erliegen kommen. Es kann zu einer Störung der Bildung der Synovialflüssigkeit kommen, welche zu einer Ernährungsstörung des Gelenkknorpels führt (COTTA).

Auf Grund dieser Tatsachen muß bei gelenksnahen Frakturen versucht werden Voraussetzungen für eine frühzeitige Übungsbehandlung zu schaffen.

Eindrucksvoll ist ein Vergleich zwischen den sehr guten und guten Ergebnissen (66,66 %) der ausschließlich mit Gipshülsen behandelten Kniescheibenbrüchen dieser Arbeit und den sehr guten Heilergebnissen der funktionellen Behandlung von PAP = 100 %, SENST und NOWAK = 92,3 %.

Ähnliche Verhältnisse fanden auch SENST und NOWAK bei einer Gegenüberstellung der Nachuntersuchungsergebnisse ihrer 26 mit Gipstutor und 13 funktionell behandelten Patellafrakturen.

Bei allen Patellafrakturen, bei denen der seitliche Streckapparat zerrissen ist, ist der operative Eingriff das Mittel der Wahl.

Zur operativen Behandlung der Patellafrakturen bieten sich 3 Möglichkeiten an:

1. Osteosynthese
2. Hemipatellektomie
3. Patellektomie

Bei einer Gegenüberstellung der Nachuntersuchungsergebnisse der 22 durch Hemipatellektomie und 12 durch Cerclage oder Patellanaht behandelten Verletzten zeigt, daß die funktionellen Ergebnisse bei Patienten mit Hemipatellektomie durchaus besser abschneiden. Indem die Hemipatellektomie ein sehr gutes und gutes Ergebnis von 86,36 % aufweist, beträgt das sehr gute und gute Ergebnis bei Cerclage oder Patellanaht 41,66 %. Zu Lasten der Cerclage fallen 41,66 % schlechte Behandlungsergebnisse, indem die Hemipatellektomie kein schlechtes Ergebnis aufweist.

Gegenüberstellung der Nachuntersuchungsergebnisse der 23 durch Hemipatellektomie und 12 mit Cerclage bzw. Patellanaht behandelten Patellafrakturen

	Hemipatellektomie	Cerclage oder Patellanaht
keine oder Spuren von Beschwerden	22 = 95,64 %	5 = 41,66 %
mässig starke Beschwerden oder Spontanschmerz in Ruhe	1 = 4,34 %	7 = 58,33 %
freie Streckung	23 = 100,00 %	8 = 66,66 %
Streckausfall von 10 - 40 Grad	0 = 0,00 %	3 = 24,99 %
freie Beugung	19 = 82,60 %	6 = 50,00 %
Beugungshemmung von 10 - 80 Grad	4 = 17,38 %	4 = 33,32 %
Kniegelenksversteifung	0 = 0,00 %	1 = 8,33 %
vollberufliche Aktivität	23 = 100,00 %	5 = 41,66 %
beschränkte berufliche Aktivität oder Berufswechsel	0 = 0,00 %	7 = 58,33 %
normaler Gang	20 = 86,95 %	5 = 41,66 %
leichtes und schweres Hinken	3 = 13,05 %	7 = 58,33 %
kein Muskelschwund	9 = 40,90 %	5 = 45,45 %
Muskelschwund von 1 - 5 cm	13 = 59,00 %	6 = 54,54 %

	Hemipatellektomie	Cerclage oder <u>Patellanaht</u>
keine Arthrose	16 = 69,56 %	4 = 33,33 %
leichte Arthrose	7 = 30,42 %	5 = 41,66 %
schwere Arthrose	0 = 0,00 %	2 = 16,66 %

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Nachuntersuchungsergebnisse der mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Kniescheibenbrüche bedeutend schlechter sind als die durch Hemipatellektomie versorgten Frakturen. Von den insgesamt mit Cerclage behandelten Kniescheibenbrüchen mußte zweimal = 8.33 % eine Kniegelenksarthrodese durchgeführt werden.

Bei einem, während des Unfallereignis 31-jährigen Patienten, bei dem der Kniescheibenbruch auswärts mit Cerclage versorgt wurde, mußte wegen starker Schmerzen bei einer Beugekontraktur von 160 Grad und beginnender Arthrose 13 Monate nach dem Unfall eine Kniegelenksarthrodese durchgeführt werden.

In einem anderen Fall wurde bei einem, während des Unfallereignisses 43-jährigen Patienten, ebenfalls auswärts eine Drahtcerclage durchgeführt. Der Eingriff führte zu einer Infektion mit Gelenkbeteiligung. 4 Jahre später mußte wegen schwerster arthrotischer Gelenksveränderungen, eines Wackelkniees und starker Bewegungseinschränkung eine Kniegelenksversteifung durchgeführt werden.

Die schlechten Nachuntersuchungsergebnisse der mit Cerclage oder Patellanaht behandelten Kniescheibenbrüche geben Anlaß zur Überlegung ob es nicht besser ist diese Behandlungsart zu Gunsten der Hemipatellektomie und bei geeigneten Fällen der Patellektomie aufzugeben.

Eindrucksvoll sind auch die funktionellen Ergebnisse der durch

Patellektomie behandelten Patienten, die in allen Untersuchungen ein sehr gutes und gutes Ergebnis zeigten.

A. N. WITT gibt zu, daß er Freund der Hemipatellektomie aber nicht der Patellektomie ist. In geeigneten Fällen hält WITT die Patellektomie für einen wertvollen Eingriff.

BANDI ist der Ansicht, daß die Indikation zur Patellektomie mit Zurückhaltung zustellen ist, weil sie gelenkmechanisch ungünstig wirkt und die Dauerresultate hinsichtlich der Funktion und der Schmerzen häufig enttäuschend sind.

Ein während des Unfallereignisses 13-jähriger Patient zog sich bei einem Treppensturz am 6.5.1957 eine beiderseitige Patellafraktur zu; bei der damals erfolgten Behandlung auswärts wurden anscheinend nur die seitlichen Streckapparate genäht. 5 Jahre wurde der Patient wiederholt stationär und ambulant wegen Beugekontraktur und Schmerzen ohne Erfolg behandelt. Daraufhin wurde am 13.7.1962 die rechtsseitige und am 17.8.1962 die linksseitige Patellektomie durchgeführt. Die klinischen und röntgenologischen Untersuchungen die 10 Jahre später nach der Patellektomie durchgeführt wurden zeigten durchaus zufriedenstellende Ergebnisse.

Auch HAMACHER fand bei einer Nachuntersuchung von 23 Patienten, im Durchschnitt 17,6 Jahre, nach der Patellektomie durchaus befriedigende funktionelle Spätergebnisse.

Neben allgemein anerkannter Indikation der Patellektomie bei Tumoren, Tuberkulose, Chondromalacie und schwerer femoropatellarer Arthrose müssen auch jene Trümmerfrakturen sowie auch jene hochgradig infizierte offene Frakturen hinzugefügt werden, deren Erfolgsaussichten mit anderen Behandlungsverfahren meist schlechter sind (BERENTY, KALABAY). Die Ge-

genargumente, wie die Minderung der Streckkraft des Musculus quadriceps femoris, Verlust der Muskelfunktion für Kniegelenk und Atrophie der Muskulatur (BAUMGARTL, BRANDT, PAP, A. N. WITT, AXHAUSEN, SCHULTZE) können die Vorteile dieser Behandlungsmethode nicht entkräften (BREKENTEYm KALABAY, NOWAK, SENST, J. BÖHLER).

Zusammenfassung

In den Jahren zwischen 1959 und 1970 wurden an der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim 132 Verletzte mit 134 Patellafrakturen behandelt. Von diesen Frakturen waren 111 frische Frakturen. In 23 Fällen handelte es sich um veraltete und auswärts behandelte Kniescheibenbrüche. Von der Gesamtzahl der Patellafrakturen wurden 56 = 41,79 % konservativ, davon 9 auswärts und 78 = 58,21 % operativ, davon 14 auswärts behandelt. Von den 111 frischen Patellafrakturen wurden 47 = 42,34 % konservativ und 64 = 57,65 % operativ behandelt.

Der operative Eingriff bei 64 frischen Patellafrakturen bestand in :

34 mal = 54,68 % Hemipatellektomie
24 mal = 37,50 % Osteosynthese
5 mal = 7,81 % Patellektomie.

Von 132 Patienten wurden 52 Verletzte mit 53 Patellafrakturen nach 1 1/2 Jahren bis 12 Jahren, im Durchschnitt nach 6,3 Jahren, klinisch und röntgenologisch nachuntersucht.

Die Nachuntersuchungsergebnisse zeigen, daß die durch Hemipatellektomie behandelten Kniescheibenbrüche ein durchaus besseres Ergebnis (sehr gut und gut = 86,36 %) aufweisen, als das (sehr gut und gut = 66,66 %) der konservativ behandelten Kniescheibenbrüche.

Die schlechten Ergebnisse der Gesamtzahl der operierten Fälle gehen alle zu Lasten der mit Cerclage oder Patellannaht behandelten Frakturen. Die sehr guten und guten Nachuntersuchungsergebnisse dieser Behandlungsart betrug 41,66 %.

Indem die durch Hemipatellektomie bzw. Patellektomie behandelten Kniescheibenbrüche sowie auch die konserativ behandelten Frakturen kein schlechtes Ergebnis aufweisen, zeigen die durch Osteosynthese behandelten Patellafrakturen das schlechte Ergebnis von 41,66 %. Bemerkenswert sind auch die sehr guten Heilergebnisse der funktionellen Behandlung von PAP (100 %), SENST und NOWAK 42,3 %.

C.) Ergebnisse der Nachuntersuchungen der Schienbeinkopfbrüche

I. Allgemeiner Teil

Bei den Schienbeinkopfbrüchen unterscheidet man nach KLAPP und HULTEN erstens Spaltbrüche und zweitens Stauchungs- oder Impressionsbrüche.

Die Spaltbrüche sind die häufigsten Frakturformen des Tibiakopfes; sie können einseitig (monocondylär) oder doppelseitig (bicondylär) auftreten, wobei bei monocondylären Frakturen hauptsächlich der laterale Condylus angebrochen wird. Sie machen 30 - 50 % aller Frakturen am Tibiakopf aus (ENDER, BRANDT, SCHEIBE). Bei bicondylären Frakturen sind beide Condylen vom Tibiakopf abgebrochen. Der Bruchspalt geht entweder durch die Condylen oder die Metaphyse (diacondylär) oder gleichzeitig durch den Tibiaschaft (intercondylär). Im ap-Strahlengang sehen sie wie T- oder Y-Brüche aus. In vielen Statistiken werden die bicondylären Frakturen in ihrer Häufigkeit mit 10 - 20 % angegeben (ENDER = 16,07 %).

Stauchungsfrakturen kommen seltener als Spaltfrakturen vor. Infolge der physiologischen Valgusstellung des Kniegelenkes wirkt die Gewalt mehr auf den lateralen Tibiacondyl und drückt ihn an der Außenseite mehr oder weniger in die Tiefe (BÖHLER).

Bei den Tibiakopftrümmerfrakturen sind stets beide Condylen betroffen. Als Sonderformen der Tibiakopfbrüche sind die Ausrisse der Eminentia intercondylica, die durch die Kreuzbandausrisse entstehen und Frakturen der Tuberositas tibiae, die durch den Zug der ansetzenden Sehnen verursacht werden.

Die traumatischen Veränderungen am Kniegelenk sind meistens hoch-

gradiger als sie das Röntgenbild aufdeckt (BÖHLER, BRANDT, SCHAUTZ). Über das Ausmaß der Begleitverletzungen des Bandapparates und der Menisci läßt sich auch aus "gehaltene" Aufnahmen nicht völlige Klarheit gewinnen (BÖHLER, BRANDT). Die üblicherweise angefertigten Röntgenaufnahmen sagittaler und seitlicher Strahlenrichtung lassen in der Regel nicht das volle Ausmaß der Zertrümmerungen der Gelenkfläche erkennen (SCHAUTZ). Erst Schichtaufnahmen des Schienbeinkopfes decken den vollen Umfang des Schadens auf. Aus diesem Grunde führt SCHAUTZ bei diesen Brüchen grundsätzlich die Anfertigung von Schichtaufnahmen an

BÖHLER und BRUNNER vertreten die Ansicht, daß Meniscusläsionen meist symptomlos bleiben, sie spielen für die konservative Frakturbehandlung eine untergeordnete Rolle. Auch BÖHLER konnte sich nicht von einer Behinderung der Funktion durch etwaige Meniscusläsionen oder auf belassen des verletzten Meniscus überzeugen.

Im Gegensatz zu den obengenannten Autoren sind ANDREESEN und BÜCKLE DE LA KAMP der Meinung, daß in 90 % der Fälle eine Einklemmung des vollkommen losgelösten Meniscus bei lateralen Tibiakopffrakturen die Ursache der unvollkommenen Reposition und spätere Arthrosis deformans ist.

An die Behandlung des Tibiakopffrakturen werden verschiedene Anforderungen gestellt. Neben der Wiederherstellung einer schmerzfreien Standfestigkeit wird das Erzielen eines geraden Beines ohne Achsenanomalien mit möglichst großer Beweglichkeit von der vollen Streckung aus gefordert (ENDER, KUHLMANN, MAATZ); diese Anforderungen besonders deshalb, weil das Kniegelenk mehr noch als alle anderen Gelenke auf Fehlstellung und Fehlbelastung mit Schmerzen, Ergüssen und später mit arthrotischen Veränderungen reagiert.

Die konservative Behandlung besteht im allgemeinen in manueller oder mit Hilfe eines Redressionsinstrumentes (BÖHLER-Zwinge, Gerät nach PHELBS-GOCHT) durchgeführte Reposition und Ruhiglagerung, Gipsverbände und Extensionsverbände. Ausrisse der Eminentia intercondylica, Spaltbrüche und Fissuren werden im allgemeinen konservativ behandelt (BÖHLER, BRANDT, ENDER, SCHWARZ).

BÖHLER und ENDER legen bei Tibiakopffrakturen ohne oder nur leichter Dislokation einen Gipsverband von der Zehenspitze bis zur Hüfte, der sofort gespalten wird, an. Nach 5 - 7 Tagen, wenn die Schwellung abgeklungen ist, wird ein geschlossener Gips für 5 Wochen angelegt, mit dem der Patient nach 2 - 3 Wochen das Bein belasten kann.

Bei monocondylären Abkippungsbrüchen des Tibiakopfes mit Valgus- oder Varusstellung wird in Bruchspaltanaesthesie oder in Allgemeinnarkose versucht die Fraktur einzurichten. Wenn bei dem manuellen Repositionsversuch nicht gelingt den dislozierten Condylus zu heben, wird die Reposition mit Hilfe zweier Steinmann-Nägel versucht, wenn auch dieses nicht gelingt, erfolgt die Einrichtung mit Fersenbeinzwinge. Der Gipsverband bleibt für 7 - 8 Wochen liegen (BÖHLER).

Eine operative Behandlung ist in der Regel nur bei den monocondylären Spaltbrüchen mit schmalen Rand notwendig, weil der schmale Rand keinen Halt beim Stehen gibt, und weil meistens der Meniscus geschädigt und in den Bruchspalt verlagert ist, welcher die Reposition verhindert (BÖHLER, ENDER).

Der Extensionsverband wird je nach Schwere der Tibiakopffraktur 8 - 12 Wochen belassen (SCHWARZ, ANDREESEN, SCHEIBE). SCHWARZ und VICK lassen nach Entfernung des Extensionsverbandes mit einem entlastenden Schienenhülsenverband für die Dauer von 6 Monaten das Bein belasten, weil nach Erfahrungen vie-

ler Autoren die scheinbar knöchern fest konsolidierten Schienbeinkopfbrüche unter Belastung nachgeben und zur Ausbildung eines X- oder O-Beines führen können.

Bei den bicondylären Frakturen, bei denen der Hauptbruchspalt quer unterhalb der Condylen verläuft und die Dislokation sich vorwiegend infracondylär abspielt, lassen sich gut einrichten und konserativ behandeln (BRANDT). Die meisten bicondylären Frakturen zeigen jedoch erhebliche Dislokationen der Condylenfragmente auf, die nur im seitlichen Röntgenbild erkennbar sind (BÖHLER, BRANDT). Bei den Überstreckungsbrüchen ist die Gelenkfläche nach vorn gekippt (Rekurvaton). Bei den bicondylären Beugungsbrüchen, bei denen es vielfach zu einer Abscherung der beiden dorsalen Drittel des Tibiakopfes (Antekurvaton) kommt, zeigen schlechte Ergebnisse, da bei diesen Frakturformen größere Gelenkknorpelflächen und meist auch Menisci verletzt sind (BRANDT).

BÖHLER bezweifelt, daß in diesen Fällen operativ bessere Ergebnisse zu erzielen sind, da die Hauptsache in den Knorpelflächen des Tibiakopfes liegt. Bei bicondylären Beugungsbrüchen des Tibiakopfes legt BÖHLER nach Beseitigung der Achsenknickung einen Gips in Streckung, bei bicondylären Überstreckungsbrüchen des Schienbeinkopfes einen Gips in Beugestellung von 150 Grad an. Bei gleichzeitiger Verkürzung wird eine Calcaneusdrahtextension angelegt und mit ca. 6 kg belastet. Bei bicondylären Tibiakopffrakturen mit Luxation führt ALLGÖWER die Reposition mit Hilfe eines Umschlingungsdrahtes durch. Die Fixation der Fragmente erfolgt durch 2 T-Platten, die mit Schrauben miteinander fixiert werden.

J. BÖHLER legt bei infracondylären, diacondylären und Im-

pressions-Frakturen nach Reposition eine Calcaneus-brucht-extension für 6 Wochen an. Anschließend wird für weitere 6 Wochen ein Gehgips angelegt. Auch bei schweren Zertrümmerungen scheut sich J. BÖHLER vor einer breiten Freilegung des Kniegelenkes. In solchen Fällen führt er die gedeckte, also percutane Reposition durch und die Fragmentstabilisierung erfolgt mit 1 oder 2 Spongiosaschrauben. BÖHLER ist der Ansicht, daß sich auch die schwersten Verschiebungen auf diese Weise reponieren und stabilisieren lassen. Die Weiterbehandlung nach percutaner Reposition und Fixation erfolgt bei allen schwer verschobenen Frakturen ebenfalls im Dauerzugverband, der für 6 Wochen belassen wird. Nach 6 Wochen legt er dann einen Oberschenkelgipsverband für weitere 6 Wochen an. BÖHLER ist der Meinung, daß nach den ersten 6 Wochen die Fraktur soweit gefestigt ist, daß die Gefahr einer sekundären Verschiebung im Gipsverband nicht mehr besteht.

Die Prognose der Tibiakopffrakturen hängt nahezu ganz von der erzielten Reposition ab. Neben der exakten Reposition ist für das spätere Ergebnis entscheidend, ob eine Achsenknickung ausgeglichen ist und der Bandapparat des Gelenkes fest wird (LENTZ). Alle Autoren stimmen überein, falls die exakte Einrichtung auf konservativem Wege nicht gelingt, muß die Gelenkfläche operativ wieder hergestellt werden.

Die operative Behandlung kann durch percutane Osteosynthese (KNOBLAUCH) oder durch Arthrotomie unter Sicht des Auges vorgenommen werden (BÜCKLE DE LA KAMP, KÜPPERMANN).

Die percutane Fixation des reponierten Condylen erfolgt meistens durch Bohrdrähte und Doppelgewindeschrauben (ANDRESEN), Schrauben (KNOBLAUCH), Spongiosafedern (LENTZ, MAATZ) oder Schrauben aus konserviertem Knochen (KÜPPERMANN). Die percutane Osteosynthese bringt nur dann feste knöcherne Consolidierung, wenn keine Interpositionen vorliegen. Spaltbrüche mit Interpositionen, besonders mit gleichzeitig vorhandenen Impressionen, müßten unter Sicht des Auges eingestellt werden (BRANDT).

Bei Stauchungsfrakturen mit starker Dislokation kommt es zunächst darauf an die Tibiagelenkfläche möglichst wieder herzustellen. Um die ursprüngliche Gelenkfläche wieder herzustellen muß das Imprimat gehoben und unterfüttert werden. Die Unterfütterung des gehobenen Imprimates geschieht entweder durch einen Knochenkeil (LEXER) oder durch Knochenchips (MATZEN, ENLER).

Bei schwersten Tibiakopftrümmerfrakturen, besonders der alten Leute zieht KÜNTSCHER vor, einen 65 cm langen Marknagel vom Trochantermassiv aus in das Kniegelenk einzuschlagen, um damit das Bein standfest und schmerzfrei zumachen. Die Rekonstruktion der Tibiagelenkfläche kann auch durch Metallimplantate (Mc INTOSH, Mc KEEVER) erfolgen. Als erster hat wohl der Kanadier FRANK GUNSTON eine Kniegelenkteilprothese entwickelt, bei der die Gelenkflächen durch Metallscheiben und Polyäthylenblöcke ersetzt werden. Bei dieser sog. Schlittenprothese wird die Tibiagelenkfläche mit einem Polyäthylenblock und die Femurcondylenfläche durch ein kufenförmiges Metallimplantat ersetzt, den sog. Schlitten.

ENGELBERECHT berichtet über 4 Fälle von posttraumatischen Kniegelenksarthrosen und 7 Fällen von frischen einseitigen Tibiakopftrümmerfrakturen, bei denen eine Schlittenprothese eingesetzt wurde. Die Patienten wurden zwischen 3 und 19 Monaten, im Durchschnitt 8 Monaten, nach dem Eingriff nachuntersucht. Bei allen 4 Fällen von posttraumatischen Arthrosen wurde ein gutes Ergebnis erzielt. Bei den 7 Fällen von frischen einseitigen Tibiakopftrümmerfrakturen war das Ergebnis in 4 Fällen gut, in 2 Fällen befriedigend und in einem Fall unbefriedigend. Dieses Material ist jedoch zahlenmäßig zu klein und die Zeitspanne zwischen dem operativen Eingriff und der Nachuntersuchung zu klein, um es statistisch auswerten zu können.

II. Spezieller Teil

1. Eigenes Krankengut und Methodik der Nachuntersuchung

In den Jahren zwischen 1959 bis 1970 wurden in der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Melene-Heim 128 Frakturen im Tibiakopfbereich bei 127 Patienten behandelt.

Als Mitverletzungen hatten:

- 13 Verletzte eine Fibulaköpfchenfraktur
- 4 Verletzte eine Patellafraktur
- 2 Verletzte eine Calcaneusfraktur
- 3 Verletzte eine Peroneuslähmung
- 1 Verletzter eine schwere Commotio cerebri
- 11 Verletzte eine Tibiaschafttrümmerfraktur

Nach Veröffentlichungen von ENDER, STAPEL, WICK und anderen sind Männer häufiger betroffen als Frauen. In dieser Arbeit überwiegen die weiblichen Verletzten (76 weiblich zu 51 männlich).

Das Durchschnittsalter der Patienten mit Tibiakopffraktur betrug bei Frauen 58 Jahre und bei den Männern 43,5 Jahre.

Altersverteilung von 127 Patienten mit Tibiakopffrakturen

	<u>weibliche Verletzte</u>	<u>männliche Verletzte</u>
20 - 29 Jahre	3	6
30 - 39 Jahre	3	12
40 - 49 Jahre	7	11
50 - 59 Jahre	25	10
60 - 69 Jahre	27	8
70 - 79 Jahre	8	1
80 - 89 Jahre	3	1
13 Jahre alt war ein männlicher Verletzter.		

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Tibiakopffrakturen

beim weiblichen Geschlecht im höheren Lebensalter (5 - 6 Dezennium) und beim männlichen Geschlecht in jüngeren Jahren (3 - 4 Dezennium) zu verzeichnen sind.

Auch bei Tibiakopffrakturen waren die häufigste Unfallursache Unfälle im Verkehr.

Unfallursachen bei 127 Patienten mit Tibiakopffraktur

Sport	9 = 7,08 %
Betrieb	20 = 15,74 %
Verkehr	45 = 35,43 %
Haushalt	28 = 22,04 %
Straßenunfälle (Glatteis usw.)	24 = 18,89 %

Bei der Auswertung der Fälle wird die von REHLEIN-BUSSE, SCHWIBE, ENDER, VICK und anderen Autoren festgestellte häufigere Beteiligung des lateralen Condylus bestätigt.

Formen der Tibiakopffrakturen bei 127 Patienten, die von 1959 bis 1970 in der orthopädische Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim behandelt wurden:

I. Spaltbrüche

monocondyläre Frakturen des lateralen Condylus	53 = 41,73 %
monocondyläre Frakturen des medialen Condylus	12 = 9,44 %
bicondyläre Frakturen (T- oder Y-Brüche)	7 = 5,51 %
Abbruch des hinteren Condylus lateralis tibiae	2 = 1,57 %

II. Stauchungsbrüche

Trümmerfrakturen	15 = 11,81 %
schalenförmige Impressionen des lateralen Condylus	31 = 24,40 %
schalenförmige Impressionen des medialen Condylus	3 = 2,36 %

Ausrisse der Eminentia intercondylica	3 = 2,36 %
Fissuren und Infraktionen	2 = 1,57 %

III. Eigene Untersuchungen

Von 127 Verletzten mit Tibiakopffrakturen wurden 41 Patienten nach 1 1/2 Jahren bis 12 Jahren, im Durchschnitt nach 5 1/2 Jahren, klinisch und röntgenologisch nachuntersucht.

Von 41 Nachuntersuchten waren

25 = 60,97 % weibliche,

16 = 39,20 % männliche

Verletzte.

Das Durchschnittsalter der nachuntersuchten weiblichen Verletzten betrug 53,72 Jahre, der männlichen Verletzten 47 Jahre.

Verteilung der Bruchformen bei 41 nachuntersuchten Verletzten mit Tibiakopffraktur

monocondylärer Bruch ohne Verschiebung	8 = 19,51 %
monocondylärer Bruch mit Verschiebung (Abkippungs- und Abscherungsbruch)	5 = 12,19 %
Impressionsfraktur	17 = 41,46 %
Impressionsfraktur der dorso-lateralen Tibiaconsole	2 = 4,87 %
Tibiakopftrümmerfraktur	8 = 19,51 %
Fissur	1 = 2,43 %

Art der Behandlung

Die konservative Behandlung bestand in der Anlage eines BBF-Gipses (Becken-Bein-Fuß-Gips). Bei Kniegelenksergüssen wurden diese zuerst abpunktiert. Bei Dislokationen erfolgte die sofortige manuelle Reposition der Fragmente in Bruchspaltanaesthesie oder Allgemeinnarkose unter Röntgenkontrolle

(Bildwandler) und anschließend Ruhigstellung im BBF-Gipsverband. Nach 3 - 5 Wochen wurde der Gipsverband zur Schale geschnitten und mit krankengymnastischer Übungsbehandlung begonnen. Die Teilbelastung erfolgte im Durchschnitt nach 8 1/2 und die Vollbelastung nach 11 Wochen. Bei Mißlingen der manuellen Reposition wurde es mit BÖHLER-Zwinge versucht. In 3 Fällen war die gedeckte Reposition nicht möglich und die Gelenkfläche mußte operativ wieder hergestellt werden. Bei Ausrissen der Eminentia intercondylica wurde das Bein für 6 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt.

Von den insgesamt 128 Schienbeinkopfbrüchen wurden

83 = 64,84 % konservativ,

45 = 35,15 % operativ

behandelt.

Von den 41 nachuntersuchten Verletzten mit Schienbeinkopfbrüchen wurden

26 = 63,41 % konservativ,

15 = 36,58 % operativ

behandelt.

Folgende Operationen wurden bei den 15 nachuntersuchten Verletzten durchgeführt:

3 mal Fixation des abgebrochenen Tibiacondylen mit Andreesen-Schraube

4 mal Fixation der Fragmente mit Spongiosaschrauben und Kirschner-Drähten

5 mal Heben des Imprimates, Interfütterung mit Kieler-span und Fixation mit Andreesen-Schraube oder Spongiosaschrauben

1 mal AO-Winkelplatte, Spongiosaschrauben und Corticalis-schrauben

1 mal Mc Intosh Metallimplantation (auswärts durchgeführt)

1 mal Kniegelenkarthrodese bei schwerster Tibiakopf-trümmerfraktur, bereits 11 Wochen auswärts konservativ behandelt

Der Meniscus wurde in 8 Fällen entfernt.

Wundheilung bei 45 operativ behandelten Verletzten mit Tibiakopffraktur

39 mal = 86,66 % Heilung per primam

2 mal = 4,44 % Tibiakopffosteomyelitis (1 mal nach AO-Winkelplatte und einmal nach Unterfütterung)

2 mal = 4,44 % Sekundärheilung ohne Gelenkbeteiligung

2 mal = 4,44 % Fadenfistel

An Komplikationen traten auf:

2 mal Lungenembolien (beide Fälle konservativ behandelt)

1 mal Peroneuslähmung, die vollkommen zurückging (konservativ behandelt)

2 mal Thrombophlebitis

Bei einem konservativ behandelten Patienten wurde später eine Vagusstellung durch Osteotomie korrigiert.

IV. Ergebnisse der Nachuntersuchung

Die Auswertung der Nachuntersuchungsergebnisse erfolgt nach den Richtlinien, die BÖHLER, ENDER und VICK anwendeten.

sehr gut	keine Beschwerden, kein Wackelknie, kein Schubladenphänomen, normaler Gang, keine Umfangsdifferenzen, keine Beinverkürzung, freie Beweglichkeit, keine Achsenanomalie, keine Arthrose
gut	Spuren von Beschwerden bei erheblicher Belastung oder Witterungswechsel, Gang leicht behindert bei erheblicher Belastung, kein Wackelknie oder Schubladenphänomen, keine Umfangsdifferenzen, keine Beinverkürzung, keine Achsenanomalie, keine Arthrose, Beweglichkeit im Kniegelenk zwischen 180 und 50 Grad
ausreichend	mittelstarke Beschwerden bei erheblicher Belastung, Gang behindert, leichtes Wackelknie oder Schubladenphänomen, leichte Achsenanomalie, geringe Umfangsdifferenzen, Beinverkürzung von 1 - 2 cm, leichte bis mittelschwere Arthrose, Beweglichkeit im Kniegelenk zwischen 180 und 120 Grad

schlecht

Spontanschmerz in Ruhe, Gang stark behindert (Stockhilfe), starkes Wackelknie oder Schubladenphänomen, schwere Achsenanomalie, deutliche Umfangsdifferenzen, Beinverkürzung über 2 cm, schwerste arthrotische Gelenksveränderungen, Beweglichkeit im Kniegelenk zwischen 180 und weniger als 120 Grad

Funktionelle Ergebnisse von 41 nachuntersuchten Tibiakopffrakturen

Frakturarten	nachuntersuchte	sehr gut		gut		ausreichend		schlecht	
		kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
monocondyläre Frakturen	17	3	-	2	3	5	1	1	2
bicondyläre Frakturen	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Trümmerfrakturen	11	-	-	1	-	3	1	5	1
schalenförmige Impressionen	11	-	1	2	4	1	1	1	1
Fissuren	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Prozentual:

konserativ behandelte Verletzte: 26

sehr gut	4 = 15,38 %
gut	6 = 23,07 %
ausreichend	9 = 34,61 %
schlecht	7 = 26,92 %

operativ behandelte Verletzte: 15

sehr gut	1 = 6,66 %
gut	7 = 46,66 %
ausreichend	3 = 20,00 %
schlecht	4 = 26,66 %

Krankenblatt-Nr. 469 /68

Röntgen-Nr. 305b/68

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 60 Jahre,
Nachuntersuchung nach 4 Jahren.

Behandlung: Laterale Menishektomie links.

Unterfütterung mit Kieler-Spongiosa nach
Fensterierung und Anhebung des Imprimates.
4 Wochen Oberschenkelgipsverband. 10 Wochen
nach dem operativen Eingriff Teilbelastung.
Ab 15. Woche Vollbelastung.



Abb. 5 a

16.2.1968: Laterale Tibiakopfimppressionsfraktur links
mit Abriß der vorderen Eminentia intercondylica.

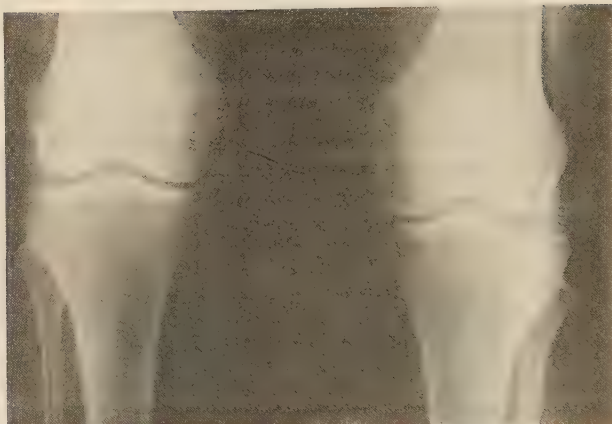


Abb. 5 b

4 Jahre nach dem operativen Eingriff;
keine Arthrose im linken Kniegelenk,
normaler Gelenkspalt.

Klinik: Keine Beschwerden, normaler Gang, keine
Atrophie der Muskulatur, Streckung frei,
Beugung bis 60 Grad.

Krankenblatt-Nr. 482 /68

Röntgen-Nr. 571a/68

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 54 Jahre,

Nachuntersuchung nach 4 Jahren.

Behandlung: Mediale und laterale Menishektomie, Spongiosa-Schraube, Innenband- und laterale Kreuzbandnaht, Oberschenkelgipsverband links.

Klinik: Erträgliche Schmerzen besonders bei Witterungswechsel. Streckung/Beugung 170/95 Grad. Starke Atrophie der Oberschenkelmuskulatur links.



Abb. 6 a

15.2.1968: Längsfraktur im Bereich des lateralen Tibiakopfes. Ca. 1 mm starke Impression und 2 mm starke Abkipfung nach lateral.



Abb. 6 b Nach Reposition des abgekippten lateralen Tibiakopfes, Fixierung mit Spongiosa-Schraube.

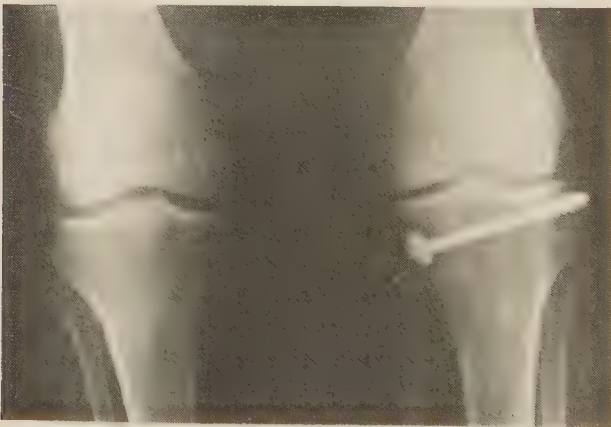


Abb. 6 c
26.1.1972: Sklerosierung im Bereich des lateralen Tibiakopfes, normaler Gelenkspalt, keine Randzackenbildungen.

Krankenblatt-Nr. 3422a/70

Röntgen-Nr. 814a/71

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 60 Jahre,
Nachuntersuchung nach 1 Jahr und 5 Monaten.

Behandlung: Versorgung mit Andreesen-Schraube.

Klinik: Leichte Schmerzen bei Witterungswechsel.
Sonst kein pathologischer Befund.



Abb. 7 a

2.9.1970: Laterale Tibiakopffraktur mit leichter
Impression und hoher Fibulafraktur rechts.

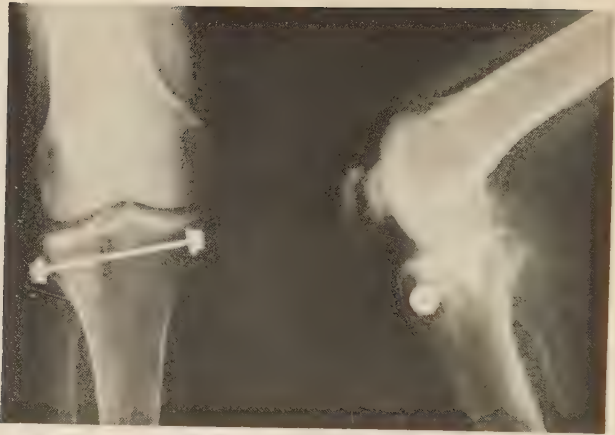


Abb. 7 b Nach Adaption der Fragmente, Fixation mit
Andreesen-Schraube.



Abb. 7 c
19.1.1972: Andreesen-Schraube am 29.3.1971 entfernt.
Keine Zunahme der, während des Unfallereignisses
bestandenen Gonarthrose in Form der Sklerosierung
und Randzackenbildung im Bereich des lateralen
Tibiakopfes.

Krankenblatt-Nr. 3306 /68

Röntgen-Nr. 4422a/68

Alter zum Zeitpunkt des Unfalls 54 Jahre,
Nachuntersuchung nach 3 Jahren und 2 Monaten.

Behandlung: Laterale Menisektomie und Fixation der
Fragmente mit Andreesen-Schraube.

Klinik: Keine Beschwerden, leichtes Wackelknie,
starke Atrophie des linken Unterschenkels,
leichtes Hinken, Streckung/Beugung 180/60 Grad.



Abb. 8 a

17.12.1968: Tibiakopf-fraktur mit hauptsächlichem Betrof-
fensein des lateralen Tibiaepicondylus und
der lateralen Tibiagelenkfläche links. Abriß
der hinteren Eminentia intercondylica.



Abb. 8 b Blutige Reposition der Fragmente und
Fixation mit Andreesen-Schraube.



Abb. 8 c
2.2.1972: Normaler Gelenkspalt, Sklerosierung
des lateralen Tibiaplateaus.

Ergebnisse der Nachuntersuchungen im Einzelnen

Subjektive Beschwerden bei 26 konservativ und 15 operativ behandelten Patienten mit Tibiakopffraktur

	konservativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
keine Beschwerden	6 = 23,07 %	5 = 33,33 %
Spuren von Beschwerden bei Witterungswechsel oder star- ker Beanspruchung	10 = 38,46 %	5 = 33,33 %
starke Beschwerden bei Bean- spruchung	7 = 26,92 %	4 = 26,66 %
Spontanschmerz in Ruhe	4 = 15,38 %	1 = 6,66 %

Beweglichkeit im Kniegelenk

	konservativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
freie Streckung	21 = 80,70 %	11 = 73,33 %
Streckausfall von 10 - 20 Grad	5 = 19,23 %	4 = 26,66 %
freie Beugung	15 = 57,69 %	7 = 46,66 %
Beugungshemmung von 10 - 20 Grad	1 = 3,84 %	1 = 6,66 %
Beugungshemmung von 30 - 40 Grad	1 = 3,84 %	1 = 6,66 %
Beugungshemmung von 50 - 60 Grad	4 = 15,38 %	3 = 20,00 %
Beugungshemmung von 70 - 80 Grad	4 = 15,38 %	3 = 20,00 %
Eine Kniegelenksarthrodese nach erfolgloser konservativer Thera- pie.		

Berufliche Aktivität

Von den 26 konservativ behandelten Verletzten mit Tibiakopffrak-
tur mußten 6 = 23,07 % ihren früheren Beruf wegen Schmerzen
wechseln. Von 15 operativ behandelten Verletzten mußten 2 =
13,33 % wegen der Beschwerden nach Tibiakopffraktur ihren frühe-
ren schweren Beruf wechseln.

Gangbild

Gangbild bei 26 konservativ und 15 operativ behandelten Patienten mit Tibiakopffraktur

	konserativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
normaler Gang	14 = 53,84 %	9 = 60,00 %
leichtes Hinken	8 = 30,76 %	3 = 20,00 %
schweres Hinken (Stockhilfe)	4 = 15,38 %	3 = 20,00 %

Seitenfestigkeit

Nur 1 = 6,66 % operativ behandelter Verletzter hatte ein Wackelknie.

Achsenknickungen

	konserativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
achsengerechte Frakturstellung	20 = 79,92 %	9 = 60,00 %
Achsenknickung von 5 Grad	1 = 3,84 %	3 = 20,00 %
Achsenknickung von 10 - 20 Grad	2 = 7,69 %	3 = 20,00 %
Rekursion 10 - 20 %	2 = 7,69 %	0 = 0,00 %

Bei einem konservativ behandelten Verletzten wurde eine Varusstellung durch Keilosteotomie korrigiert.

Muskelschwund

	konserativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
kein Muskelschwund	14 = 53,84 %	5 = 33,33 %
Muskelschwund von 1 - 2 cm	9 = 34,61 %	6 = 40,00 %
Muskelschwund von 2 - 5 cm	3 = 11,53 %	4 = 26,66 %

Arthrosen im Röntgenbild

Von den 26 konservativ und 15 operativ behandelten Patienten mit Tibiakopffraktur hatten:

	konserativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
keine Arthrose	4 = 15,38 %	3 = 20,00 %
beginnende Arthrose	5 = 19,23 %	6 = 40,00 %
Arthrose mittleren Grades	8 = 30,76 %	3 = 20,00 %
schwere Arthrose	7 = 26,92 %	3 = 20,00 %

Bei 2 konservativ behandelten Verletzten bestanden zum Zeitpunkt des Unfalles arthrotische Kniegelenksveränderungen, die durch den Unfall verstärkt wurden.

Beinlänge

	konserativ behandelte Verletzte 26	operativ behandelte Verletzte 15
keine Beinverkürzung	22 = 84,61 %	13 = 86,66 %
Beinverkürzung von 1 - 2 cm	2 = 7,69 %	2 = 13,33 %
Beinverkürzung von 2 - 5 cm	2 = 7,69 %	0 = 0,00 %

Diskussion

Ein Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse zwischen konserativ und operativ behandelten Tibiakopffröbrüchen zeigt eine deutliche Überlegenheit der operativen Behandlung. Obwohl größtenteils solche Bruchformen operiert werden, die bei der konserativen Behandlung wahrscheinlich ein schlechteres Ergebnis gezeigt hätten, beträgt das sehr gute und gute Nachuntersuchungsergebnis der operativ behandelten Tibiakopffrakturen 53,32 % zu 38,45 % der konserativ behandelten Frakturen. Die bei der konserativen (76,91 %) und der operativen (80,00 %) Therapie gefundenen Arthrosen bestätigen die Befunde vieler Autoren (SCHEIBE u. a.), daß weder durch konserative noch durch operative Behandlung die arthrotischen Kniegelenksveränderungen zu verhüten sind. Bei den Nachuntersuchungen gefundenen Arthrosen gingen nicht immer mit einem unbefriedigendem oder gar schlechtem funktionellen Ergebnis einher. Während 13 % der operativ behandelten Patienten mit schwerer Arthrose kaum Beschwerden hatten, klagten 20 % Patienten dieser Gruppe über starke Beschwerden bei Beanspruchung. Das Röntgenbild zeigte jedoch nur eine beginnende Arthrose.

Eine während des Unfallereignisses 47-jährige Patientin zog sich bei einem Skiunfall eine laterale Tibiakopfmpressionsfraktur sowie eine proximale Fibulafraktur zu. 9 Tage nach dem Unfall, am 5.4.1967 erfolgte die offene Reposition und Unterfütterung mit Fremdspongiosa und Fixierung mit AO-Schrauben. Bei der Nachuntersuchung am 22.7.1972 wurde eine Vagusstellung von 5 Grad, im Röntgenbild schwere arthrotische Veränderungen gefunden. Trotz der schweren Arthrose war die Patientin völlig beschwerdefrei, sie hatte einen normalen Gang und die Beweglichkeit im Kniegelenk war kaum eingeschränkt. In den letzten 3 Jah-

ren konnte die Patientin sogar ohne Beschwerden wieder Skilaufen.

Bei der derzeitigen modernen Narkose sollte diese eigentlich nicht mehr als eine wichtige Komplikationsmöglichkeit bei der operativen Frakturbehandlung angesehen werden. Bei den 45 operativ behandelten Tibiakopfbrüchen dieser Arbeit gab es keine einzige Narkosekomplikation. Die größte Komplikationsmöglichkeit, die die operative Behandlung belastet, ist sicher die Infektion. Bei den 45 operativ behandelten Tibiakopffrakturen kam es zweimal (4,44 %) zu einer Tibiakopffosteomyelitis, zweimal (4,44 %) zur Sekundärheilung ohne Gelenkbeteiligung und zweimal (4,44 %) entwickelte sich eine Fadenfistel.

LENTZ fand bei 50 operativ behandelten Tibiakopffrakturen einmal (2 %) eine Sekundärheilung ohne Gelenkbeteiligung und SCHEIBE berichtet von 11 (28 %) zum Teil schwere Infektionen bei 39 operativ versorgten Tibiakopffrakturen.

Die meisten schlechten Ergebnisse der einzelnen Nachuntersuchungen fallen zu Lasten der konservativen Therapie. Während 15,38 % der konservativ behandelten Patienten über Spontanschmerz in Ruhe klagten, gaben nur 6,66 % der operativ behandelten Verletzten einen Spontanschmerz in Ruhe an. Auch zu Lasten der konservativen Therapie fallen 23,07 % von Patienten, die wegen Schmerzen ihren früheren Beruf aufgeben mußten. Bei den operativ behandelten Patienten betrug dieser Prozentsatz 13,33 %.

Der Prozentsatz der sehr guten und guten Nachuntersuchungsergebnisse der Tibiakopfbrüche weicht in der Literaturangabe stark auseinander. Während LENTZ bei 50 nachuntersuchten Tibiakopffrakturen, die operativ behandelt worden waren, von einem guten Ergebnis von 86 % berichtet, fanden REHBEIN und

BUSSE bei 15 operativ behandelten Tibiakopfbrüchen nur 26 % eines sehr guten bzw. guten Ergebnisses.

Bei einem Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse zwischen den konserativ und operativ behandelten Tibiakopfbrüchen konnten sich nicht viele Autoren (SCHEIBE, KEHBLIN und BUSS, BÖHLER, ENDLER) von einer Überlegenheit der operativen Behandlung überzeugen. Demgegenüber ist LENTZ der Ansicht, daß das häufige Urteil, daß die Resultate der konserativen Behandlung besser seien ein Trugschluß ist, da nur solche Fälle zur Operation kommen, die bei konserativen Behandlungen sicher oder wahrscheinlich ein schlechteres Ergebnis zeigen würden. KRUMMER fand bei 12 konserativ behandelten Tibiakopffrakturen 16 % Varusstellung, 25 % Vackelknie, 91 % Arthrosis deformans und 41 % Knochenatrophie. Bei 3 operativ behandelten Tibiakopffrakturen fand er keine dieser Veränderungen.

In der Tabelle sind die Nachuntersuchungsergebnisse der operativ behandelten Tibiakopffrakturen einiger Autoren zusammengestellt:

Autor und Jahr der Veröffentlichung		Zahl der Fälle	Ergebnisse		
			sehr gut und gut	befriedigend	schlecht
Kummer	(1935)	3	3	-	-
Hoffmann	(1941)	41	28	9	4
Kehbein und Busse	(1949)	15	4	1	10
Weyand	(1954)	15	9	5	2
Lentz	(1956)	50	43	3	4
Scheibe	(1956)	16	5	6	5

Zusammenfassung

In den Jahren zwischen 1959 und 1970 wurden an der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim 128 Tibiakopffrakturen bei 127 Patienten behandelt.

Von den 128 Tibiakopffröbrüchen wurden 83 = 64,84 % konserativ und 45 = 35,15 % operativ versorgt. Von diesen 127 Patienten wurden 41 nach 1 1/2 bis 12 Jahren, im Durchschnitt nach 5 1/2 Jahren, klinisch und röntgenologisch nachuntersucht. Die Behandlung der 41 nachuntersuchten Patienten mit Tibiakopffraktur erfolgte in 26 Fällen (63,41 %) konserativ und in 15 Fällen (36,58 %) operativ.

Auffallend war ein deutliches Überwiegen des weiblichen Geschlechtes (76 weiblich zu 51 männlich). Das Durchschnittsalter der weiblichen Verletzten betrug 58 und das der männlichen Verletzten 43,5 Jahre.

Die Nachuntersuchung zeigt, daß die operative Therapie, im Gegensatz zu vielen Literaturangaben, der konserativen Therapie überlegen ist. Die Feststellung mancher Autoren wurde bestätigt, daß weder durch operative noch konserative Maßnahmen eine Arthrose zu verhindern ist. Es wurde außerdem festgestellt, daß der Krankenhausaufenthalt der operativ behandelten Patienten nicht länger ist als der der konserativ behandelten Verletzten.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s (Patella)

- Axhausen, W. zbl. Chir. 84 (1959) 534
- Schultze, G.
- Bandi, W. Hefte zur Unfallheilkunde 110 (1972) 181
Springer-Verlag Berlin - Heidelberg -
New York
- Baumgartl, F. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 316 (1966)
408
- Berentey, Gy Partielle oder totale Patellectomie
in der Behandlung der Patellafrakturen
- Kalabay, L. zbl. Chir. 90 (1965) 371
- Böhler, J. Dtsch. med. Wschr. 86 (1961) 1209
- Böhler, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung
Maurich, Wien (1943/1957) 1614
- Brandt, G. in Breitner, B., Chirurgische Operations-
Lehre, Wien - Innsbruck 1959 (Bd. IV/2)
470
- Brookes, R. Brit. J. Surg. 24 (1937) 733, zit. nach
Gy Berentey und L. Kalabay
zbl. Chir. 90 (1965) 371
- Cotta, H. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 316 (1966)
391
- Hamacher, P. Spätergebnisse der totalen Patellectomie
Hefte zur Unfallheilkunde 110 (1972) 83
Springer-Verlag Berlin - Heidelberg -
New York
- Jonasch, E. Die Patellafrakturen und Begleitverletzun-
gen am Kniegelenk
Hefte zur Unfallheilkunde 110 (1972) 71
Springer-Verlag - Berlin - Heidelberg -
New York
- Kocher, Th. Zit. nach Böhler, L.: Die Technik der Kno-
chenbehandlung, Maudrich Wien (1943/1957)
1614
- Lentz, W. Knochenbrüche und Verrenkungen
Urban und Schwarzenberg
München - Berlin - Wien 1967 S. 310
- Lister, J. Zit. nach Böhler, L./ Die Technik der Kno-
chenbruchbehandlung, Maudrich Wien (1943/
1957) 1614
- Malgaigne, J. P. Die Knochenbrüche und Verrenkungen
Stuttgart 1850 S. 725
- Mohing, W. Münch. med. Wschr. 108 (1966) 530

- Pap, K. Arch. orthop. Unfallchir. 52 (1960) 71
- Pauwels, F. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 316 (1966) 221
- Schultze, F. Zit. nach Brandt, G. in: Breitner B., Chir. Operationslehre, Wien - Innsbruck 1959
- Schweikert, C. H. Die Therapie der Patellafraktur
Hefte zur Unfallheilkunde 110 (1972) 74
Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York
- Senst, W. Dtsch. Gesundheitswesen 23 (1968) 433
- Nowak, W.
- Senst, W. u. Zur funktionellen Behandlung von
Kniescheibenbrüchen
- Nowak, W. zbl. Chir. Heft 23 (1970) 673
- Thomson, J. E. Surg. Gyn. Obstetr. 74 (1942) 860,
Zit. nach Gy Berentey und L. Kalabay
zbl. Chir. 90 (1965) 371
- Trendelenburg, F. Therap. Gegenw. 46 (1905)
- Volkmann, R. Zit. nach Böhler, L.: Die Technik der
Knochenbruchbehandlung
Maudrich, Wien (1943/1957)
- Witt, A. N. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 316 (1966) 408

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s (Schienbeinkopfbrüche)

- Allgöwer, R. Manual. der Osteosynthese
Springer-Verlag Berlin - Heidelberg-
New York
- Andreesen, R. zbl. Chir. 1938, 2759
- Böhler, J. Münch. med. Wsch. 108 (1966) 524
- Böhler, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung
Maurich, Wien (1943/1957) 1726
- Brandt, G. in: Breitner, B., Chir. Operationslehre,
Wien - Innsbruck 1957, Bd. IV/2
- Brunner, W. z. org. ges. Chir. 1939 S. 638
- Bürkle de la kamp, H. zbl. Chir. 67 (1940) 367
- Ender, J. Arch. orthop. Unfallchir. 47 (1955) 287
- Ender, J. Langenbecks Arch. Klin. chir. 276 (1953)
253
- Engelbrecht, E. Chirurg. Heft 11 (1971) 510
- Gunston, F. Zit. nach Engelbrecht, E.: Chirurg. Heft 11
(1971) 510
- Hoffmann, H. G. zbl. Chir. 96 (1940) 382 - zbl. Chir. 68
1941, S. 1342
- Hulten, O. zbl. Chir. 1939, S. 401
- Klapp Zit. nach Ender, J.: Arch. orthop. Unfall-
chir. 47 (1955) 287
- Knoblauch, H. Msch. Unfallchir. 56 (1953) 340
- Küntscher, G. zbl. Chir. 75 (1950) 1384
- Kuhlmann, K. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 276 (1953)
257
- Kummer, A. zbl. Chir. 62 (1935) 503
- Küppermann, W. Beilageh. z. Orthop. 96 (1962) 91
- Lentz, W. Chirurg. 27 (1956) 252
- Lentz, W. Knochenbrüche und Verrenkungen
Urband und Schwarzenberg München - Berlin -
Wien
- Lexer, E. zbl. Chir. 1932, S. 1227
- Maatz, R. Chirurg. 27 (1956) 247
- Matzen, P. E. Beit. Orthop. Traumat. 10 (1963) 175
- Rehbein, F. Chirurg. 20 (1949) 118
- Busse, K.
- Scheibe, G. zbl. Chir. 82 (1956) 374

Schwarz, E.

Knochenbrüche und Verrenkungen
und ihre Behandlung, Jena

Vick, J.

zbl. Chir. (1965) 1003

Vegand, E.

zbl. Chir. 79 (1954) 1886

Lebenslauf

Am 18.4.1936 wurde ich, Mohammed Ali Mofidi, als Sohn des Rahmat und seiner Ehefrau Zahra, in Pahlevi/Iran geboren.

Nach Abschluß der Grundschule in Pahlevi, besuchte ich das Gymnasium in Teheran, wo ich am 1.9.1957 mein Abitur bestanden habe.

Im Oktober 1958 kam ich nach Deutschland und habe mich an der Philipps-Universität Marburg als Medizinstudent immatrikuliert. Mein Vorphysikum habe ich dort am 22.10.1959 bestanden.

Anschließend setzte ich mein Studium an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen fort und bestand dort am 28.2.1962 mein Physikum.

Seit 1962 studierte ich an der Freien Universität Berlin. Am 25.3.1966 habe ich dort mein medizinisches Staatsexamen bestanden.

Danach arbeitete ich 2 Jahre als Medizinal-Assistent an verschiedenen Krankenhäusern Berlins.

Vom 16.8.1968 bis 31.3.1971 arbeitete sich als Assistenzarzt im St. Hildegard-Krankenhaus in der Chirurgischen Abteilung. Seit dem 1.4.1971 bin ich in der Chirurgischen Abteilung des Martin-Luther-Krankenhauses tätig.

Seit dem 25.4.1964 bin ich mit der Deutschen Gabriele Mofidi, geb. Willeke, verheiratet und habe 2 Söhne.

